

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-220164

(43)Date of publication of application : 06.08.2002

(51)Int.Cl.

B66B 1/18

B66B 9/10

(21)Application number : 2001-014744

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 23.01.2001

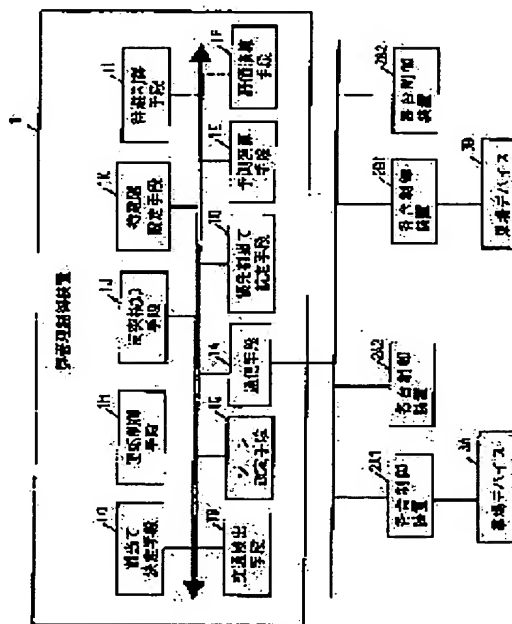
(72)Inventor : HIKITA SHIRO

(54) ELEVATOR GROUP SUPERVISORY CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To establish more efficient group supervisory control while maximally precluding a possibility of collision, in an elevator system where a plurality of cars serve in a single shaft.

SOLUTION: The elevator system, where a plurality of shafts form one bank and a plurality of cars freely movable in relation to each other serve in each shaft, comprises a traffic detecting means for detecting traffic data on an elevator generated in a building, a zone setting means for setting a priority zone and a common zone for each of the upper and lower cars in dependence on the detection result of the traffic detecting means, a priority assignment setting means for setting a priority-assigned car in dependence on a call generation floor and direction and the zones set by the zone setting means when a landing call is generated, and an assignment deciding means for deciding an assigned car for the call on the basis of the priority assignment setting of the priority-assigned car thus set.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-220164

(P2002-220164A)

(43)公開日 平成14年8月6日(2002.8.6)

(51)Int.Cl.⁷

B 6 6 B 1/18
9/10

識別記号

F I

B 6 6 B 1/18
9/10

テーマコード(参考)

W 3 F 0 0 2
3 F 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-14744(P2001-14744)

(22)出願日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 匹田 志朗

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74)代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外4名)

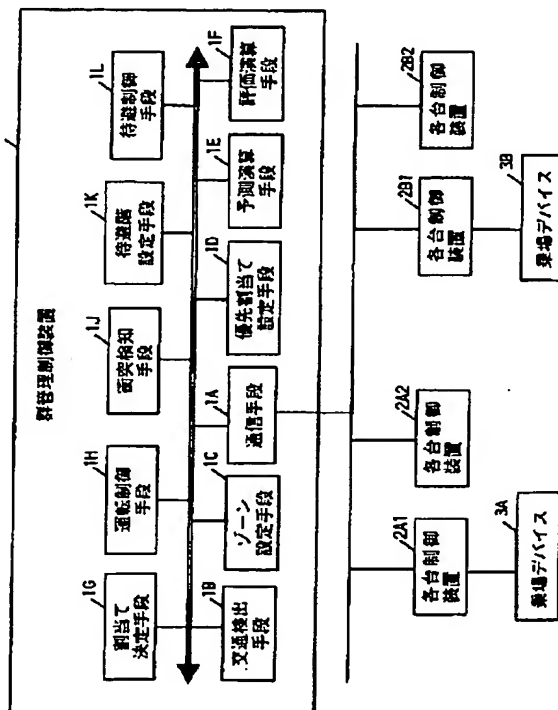
Fターム(参考) 3F002 BA01 BA06 BB02 GB01 GB02
3F301 BD00 BE07 DC00 DC05 DC07

(54)【発明の名称】 エレベーター群管理制御装置

(57)【要約】

【課題】 1本のシャフト内に複数のかごが就役するエレベーターシステムに対し、衝突可能性を極力未然に防止した上でより効率の良い群管理制御を行う。

【解決手段】 複数本のシャフトを1バンクとし、1本のシャフト内に互いに自由に移動できる複数台のかごが就役するエレベーターシステムにおいてビル内に発生するエレベーターの交通データを検出する交通検出手段と、交通検出手段の検出結果に応じて上下かご毎に優先ゾーンと共用ゾーンを設定するゾーン設定手段と、乗場で呼びが生じたときに、呼び発生階・方向とゾーン設定手段の設定したゾーンに応じて、優先割当てかごを設定する優先割当て設定手段と、設定された優先割当てかごの優先割当て設定に基づいて呼びに対する割当てかごを決定する割当て決定手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数本のシャフトを 1 バンクとし、1 本のシャフト内に互いに自由に移動できる複数台のかごが就役するエレベーターシステムを対象とし、各乗場に設けた乗場操作器により登録された行先呼びに基づいてエレベーター群を管理制御するエレベーター群管理制御装置において、

ビル内に発生するエレベーターの交通データを検出する交通検出手段と、

前記交通検出手段の検出結果に応じて上下かご毎に優先ゾーンと共用ゾーンを設定するゾーン設定手段と、

乗場で呼びが生じたときに、呼び発生階・方向と前記ゾーン設定手段の設定したゾーンに応じて、優先割当てかごを設定する優先割当て設定手段と、

前記設定された優先割当てかごの優先割当て設定に基づいて呼びに対する割当てかごを決定する割当て決定手段とを備えたことを特徴とするエレベーター群管理制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のエレベーター群管理制御装置において、

上下かごの衝突が生じる事態を未然に検出する衝突検出手段と、

前記衝突検出手段の検出時に、上下かごが受け持っている呼び状況と前記設定された優先ゾーンに応じて衝突を未然に回避するためのかご待避階を設定する待避階設定手段と、

前記設定された待避階にかごを待避させる待避手段とをさらに備えたことを特徴とするエレベーター群管理制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載のエレベーター群管理制御装置において、

前記乗場操作器は、各乗場に行先階を登録すると共に、登録された行先階毎に応答号機を乗客に予報する機能を備えたことを特徴とするエレベーター群管理制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数本のシャフトを 1 バンクとし、1 本のシャフト内に複数のかごが就役するエレベーターシステムの、同一バンクの複数のエレベーターを効率良く管理制御するエレベーター群管理制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常、複数台のエレベーターが併設された場合に群管理制御が行われる。1 本のシャフト内に複数のかごが就役するエレベーターシステムに群管理制御を適用する場合、1 シャフトに 1 台のかごが就役する通常のシステムと最も異なる点は、同一シャフト内に就役するかごの衝突を回避した上でエレベーターシステムとしての輸送効率を向上させるように制御しなければならない点にある。

【0003】このことを考慮したものとして、例えば特許第 3029168 号がある。この特許では、循環式（水平移動可能）運行を行うシステムに対し、かご進入禁止区間を設定し、かごがこの区間に進入しないように制御する方式が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の技術では、各かごに対するサービスゾーンアドに制約をも受けておらず、したがって、交通状況によっては頻繁に衝突回避のための待避や運行停止を行う必要が生じる。このため、エレベーターシステムとしての輸送効率が大幅に低下することもあるという問題点があった。また、循環式エレベーターシステムを前提としているため、水平移動ができないエレベーターシステムに対して適用することはできないという問題点があった。

【0005】この発明は上述した従来例に係る問題点を解消し、1 本のシャフト内に複数のかごが就役するエレベーターシステムに対して、衝突可能性を極力未然に防止した上で、より効率の良い群管理制御を行えるエレベーター群管理制御装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係るエレベーター群管理制御装置は、複数本のシャフトを 1 バンクとし、1 本のシャフト内に互いに自由に移動できる複数台のかごが就役するエレベーターシステムを対象とし、各乗場に設けた乗場操作器により登録された行先呼びに基づいてエレベーター群を管理制御するエレベーター群管理制御装置において、ビル内に発生するエレベーターの交通データを検出する交通検出手段と、前記交通検出手段の検出結果に応じて上下かご毎に優先ゾーンと共用ゾーンを設定するゾーン設定手段と、乗場で呼びが生じたときに、呼び発生階・方向と前記ゾーン設定手段の設定したゾーンに応じて、優先割当てかごを設定する優先割当て設定手段と、前記設定された優先割当てかごの優先割当て設定に基づいて呼びに対する割当てかごを決定する割当て決定手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0007】また、上下かごの衝突が生じる事態を未然に検出する衝突検出手段と、前記衝突検出手段の検出時に、上下かごが受け持っている呼び状況と前記設定された優先ゾーンに応じて衝突を未然に回避するためのかご待避階を設定する待避階設定手段と、前記設定された待避階にかごを待避させる待避手段とをさらに備えたことを特徴とするものである。

【0008】さらに、前記乗場操作器は、各乗場に行先階を登録すると共に、登録された行先階毎に応答号機を乗客に予報する機能を備えたことを特徴とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図

面を参照しつつ説明する。図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係るエレベーター群管理制御装置の全体構成の例を示すブロック図である。また、図 2 は、4 本のシャフトを 1 バンクとするシステムを示す図で、各シャフトに 2 台のかごが就役する場合を図示している。

【0010】図 1 において、1 は、複数のかごを効率的に群管理制御する群管理制御装置、2A1～2B2 は、それぞれ各かごを制御する各台制御装置である。各台制御装置 2A1、2A2 は、図 2 のシャフト #A 内に就役する下かご A1、上かご A2 をそれぞれ制御するものとして図示している。また、各台制御装置 2B1、2B2 はシャフト #B 内に就役する下かご B1、上かご B2 をそれぞれ制御するものとして図示している。

【0011】なお、説明の都合上、図 1 では、シャフト 2 本分（かご 4 台分）に対応する図のみを示したが、シャフト数とシャフト内かご台数はこれに制限されない。通常の群管理では、ホールでの乗客の乗りやすさからシャフト数は 8 本までとされているが、制御そのもののシャフト数制限はない。また、図 1 の乗場デバイス 3A、3B は、乗場呼び釦やホールランタンといった乗場に設置されるべき乗場デバイスをまとめて図示したものである。

【0012】また、図 1 の群管理制御装置 1 には、マイクロコンピュータ上のソフトウェアによって構成される各手段が含まれている。すなわち、群管理制御装置 1 には、各台制御装置との通信およびデータ伝送を行う通信インターフェイス 1A、ビル内に発生するエレベーターの交通データを検出する交通検出手段 1B、交通検出手段 1B の検出結果に応じて上下かご毎に優先ゾーンと共用ゾーンを設定するゾーン設定手段 1C、乗場で呼びが生じたときに呼び発生階および方向と前記ゾーン設定手段 1C の設定したゾーンに応じて優先割当てかごを設定する優先割当て設定手段 1D、乗場で呼びが生じたときに各かごの各階への到着予測時間などの予測演算を実施する予測演算手段 1E、前記予測演算結果を基に、各かごに対する待時間評価や満員などの各評価指標値を計算する評価演算手段 1F、これら各指標を総合的に評価して新規呼びに対する割当てかごを選択する割当て決定手段 1G、割当てかご決定手段 1G の割当て結果を基に各かごに対する全般的な運転指令を行う運転制御手段 1H、放置すれば上下かごの衝突が生じる事態を未然に検出する衝突検出手段 1J、衝突検出手段 1J の検出時に、上下かごが受け持っている呼び状況に応じて衝突を未然に回避するためのかご待避階を設定する待避階設定手段 1K、前記設定された待避階にかごを待避させる待避手段 1L が備えられる。

【0013】次に、この発明の実施の形態 1 における動作説明に先立ち、この発明における優先ゾーン・共用ゾーンの設定について、図 3、図 4 を用いて説明する。図 3 は、ゾーン設定例を示す。図 3 では、20 階建てのビ

ルにおいて、1F から 5F を下かご優先ゾーン、16F から 20F を上かご優先ゾーン、それ以外の階を共用ゾーンとした例を図示している。この優先ゾーンは、上下かごの衝突をできる限り回避するために、各上下かごが優先的に優先ゾーン内の階をサービスするように制御するために設定するものである。

【0014】また、図 4 は、優先ゾーン・共用ゾーン設定手順を示すフローチャートである。以下、この手順について説明する。まず、ステップ S101 では、交通検出手段 1B が例えば 30 分毎といった周期で定期的にビル内交通データを検出する。ステップ S102 では、この検出された交通データについて統計処理を施し、前回交通検出を行ってから今回検出時までの各階毎降車人数を計算する。そして、ステップ S103 では、最上階から順に各階毎降車人数を累積してゆき、この累積人数が全降車人数の $1/k$ 以上となったとき、最上階からその階までを上かご優先ゾーンに設定する。ステップ S104 では、ステップ S103 と同様の手順で、最下階から順に各階毎降車人数を累積してゆき、下かご優先ゾーンに設定する。ここで、 k はパラメーターであり、必要に応じてシミュレーションにより適切な値に設定すれば良い。ステップ S105 では、上かご・下かご優先ゾーン以外の階を共用ゾーンに設定する。上記ステップ S102～S105 の手順はゾーン設定手段 1C が実施する。

【0015】前記図 4 のフローチャートに示した方法は、乗車よりも降車を重視した方法である。通常、エレベーターは、最終呼びの降車階で停止・待機する。例えばあるかごが 2 階から 18 階へ向かう乗客をサービスした場合、2 階で停止し、乗車した後はすぐに上方向に走行する。しかし、18 階に到着後は他に呼びをもたない場合、かごは停止したままの状態となる。仮に下かごがサービスすると、下かごを待避させない限り、上かごの挙動は著しく制限されることになる。したがって、降車人数の一定範囲となるゾーンを優先ゾーンにするという考えに基づいている。ただし、各階の用途が似たビルなどにおいては必ずしもこのような方法をとる必要はない。単に階床数で最上階から $1/k$ を上かご優先ゾーンにしても良い。また、下かご優先ゾーンについても同様である。

【0016】次に、この実施の形態 1 における呼び割当て時の概略動作について図を用いて説明する。図 5 は、本実施の形態 1 における呼び割当て動作の概略を表すフローチャートである。図 5 のステップ S200 に示すように、新規呼びが発生すると、通信手段 1A を通じて呼びおよび各かごの状態が伝達される。そして、伝達されたデータに基づいてステップ S201 で新規呼び発生階に応じて分類を行い、以下の手順を実行する。

【0017】新規呼び発生階が上かご優先ゾーン内にある場合は、ステップ S203 で各シャフトの上かごを優

先かごに指定する。これは下かごを割当てた場合、下かごが上かご優先ゾーンに入ることになるので、明らかに上かごを割当てる場合に比較して衝突の可能性が高くなるからである。また、同様の考えに基づき、新規呼び発生階が下かご優先ゾーン内にある場合は、ステップ S 204 で各シャフトの下かごを優先かごに指定する。さらに、新規呼び発生階が共用ゾーンにある場合は、ステップ S 202 で呼び方向の判定を行い、Down 方向の場合はステップ S 203 で各シャフトの上かごを優先かごに指定する。これは Down 呼びの場合、目的階が下かご優先ゾーンにはいる可能性があるからである。逆に、UP 方向の場合はステップ S 204 で各シャフトの下かごを優先かごに指定する。なお、上記 S 201～S 204 の手順は、優先割当て設定手段 1D により実行されるものであり、各シャフト毎に実施される。

【0018】そして、前記ステップ S 203、S 204 で指定された優先かごについて、ステップ S 205 以下の手順を行う。まず、ステップ S 205 で、予測演算手段 1E が新規行先階呼びを各かごに割当てないと仮定した場合と、割当てると仮定した場合の両方について、予測演算を行う。この予測演算とは、各かごが各階に何秒後に到着できるかといった到着予測時間と、各階での乗降後のかご内人数を予測するかご内予測負荷を確率的に計算する手順であり、従来から群管理システムで広く採用されている。そのため、ここでは手順の詳細については省略する。

【0019】また、ステップ S 206 では、評価演算手段 1F が各割当て候補かごについて、各種評価指標値の計算を行う。この評価指標として、待時間評価や満員評価、乗車時間評価などがある。これらはいずれもステップ S 205 の予測演算結果から計算できるものであり、前記予測演算手順と同様に、従来から群管理システムで広く採用されている。そのため、ここでは手順の詳細については省略する。ステップ S 207 では、ステップ S 206 までの手順で計算された各種評価指標をもとに割当てかご決定手段 1G が総合評価を行い、最終的な割当てかごを決定する。そして、割当てかごが決定されると、運転制御手段 1H が割当て指令を行うとともに、この指令に基づき運転制御を行う。以上がこの発明の実施の形態 1 における呼び割当て時の概略動作についての説明である。

【0020】次に、この実施の形態 1 における待避動作の概略について図を用いて説明する。図 6 は、本実施の形態 1 における待避動作の概略を表すフローチャートである。この発明の実施の形態 1 では、図 5 の手順で呼び割当てを行った時点、または乗降車によりかご呼び（乗客の目的階呼び）が登録された時点で待避階の設定・指令動作を行う。ステップ S 300 でかご呼び登録または乗場呼び割当てが行われたとき、ステップ S 301 で当該かごと同一シャフト内の他号機の方

の結果に応じて手順を実施する。

【0021】他号機の方が当該かごと反対方向の場合、ステップ S 302 で互いの停止予定階を検索し、最終停止予定階までの走行予定階が重なるかどうかの判定を行う。重ならない場合は、衝突の危険が無いため、待避の必要はなく、手順を終了する。また、重なる場合は、ステップ S 305 で他号機最終停止予定階の手前の階に自かごに対する待避階を設定し、ステップ S 309 に進む。ステップ S 309 では、他号機優先ゾーンの最寄り階と、自かご最終停止予定階より一つ先の階を比較し、遠い方の階に他号機待避階を設定する。そして、ステップ S 311 で自かごおよび他号機に対し待避階指令を行う。

【0022】他号機の方が無方向（停止中）の場合、ステップ S 303 で自かご最終停止予定階が他号機位置より手前かどうかの判定を行う。手前の場合は、衝突の危険が無いため、待避の必要はなく、手順を終了する。また、手前でない場合は、ステップ S 306 で他号機位置から一つ手前の階に自、かご待避階を設定する。そして、以下 S 309、S 311 の手順を実行する。

【0023】他号機の方が自かごと同一方向の場合、ステップ S 304 で自かごと他号機の各階への到着予測時間を比較する。もし、他号機到着予定階で他号機の到着予測時間より自かごの到着予測時間が早い階が存在すれば、その階の一つ手前の階に自かご待避階を設定し、ステップ S 308 に進む。無い場合はそのままステップ S 308 に進む。ステップ S 308 では、自かごと他号機

の最終停止予定階を比較し、自かごのほうが遠い場合はステップ S 309、S 311 の手順を実行する。また、他号機の方が遠い場合にはステップ S 307 で自かご待避階が設定されているかを判定し、設定されていなければ終了し、設定されている場合はステップ S 311 の手順を実行する。

【0024】以上がこの実施の形態 1 における待避動作の概略説明である。なお、上記手順において、ステップ S 301～S 304 と S 308 の判定手順は衝突検知手段 1J により実行される。また、ステップ S 305～S 307、S 309、S 310 の手順は待避階設定手段 1K が実行し、ステップ S 311 は待避制御手段 1L が実行する。以上の手順により、上下かごの衝突を回避することができる。また、優先ゾーンを参照して他号機の待避階を設定するようにしているので、他号機を不必要に遠くの階まで待避させないですむ。以上がこの発明の実施の形態 1 の説明である。

【0025】実施の形態 2. 次に、この発明の実施の形態 2 について説明する。この実施の形態 2 における群管理装置の全体構成は実施の形態 1 とほぼ同じであり、具体的には図 1 の構成をとる。ただし、乗場に従来の UP/Down 形式の乗場釦に換えて、図 7 (a) に示すような乗場操作器を設置し、図 7 (b) のように乗場の各

号機に号機名を示す号機名板を設置する。図 7 は、この発明の実施の形態 2 における乗場操作器の説明図である。乗場操作器は、乗場で行先階を登録するための行先階釦と、行先階毎に応答号機を予報・表示する表示パネルから構成されている。図 7 (a) は、20 階建てのビルの 5 階に乗場操作器を設置した例を示している。乗場で、例えば図 7 (a) に示すように、乗客が 17 階の行先階釦を押すと、群管理制御装置は直ちに応答号機を決定し (図 7 の例では A 号機)、表示パネルに予報表示する。このような乗場操作器を設置することによって、行先階を常に把握した上で、行先階毎に呼び割当てを行うことができる。

【0026】次に、この発明の実施の形態 2 における動作について説明する。実施の形態 2 における優先ゾーンの設定および待避階の設定動作は実施の形態 1 の場合と同等であるので、ここでの説明は省略する。以下、この発明の実施の形態 2 における呼び割当て動作について図を用いて説明する。図 8 は、実施の形態 2 における呼び割当て動作の概略を示すフローチャートである。

【0027】ステップ S 400 で乗客が乗場操作器上の行先階釦を押すことによって行先呼びが発生すると、ステップ S 401 で新規行先呼びを行先階に応じて分類する。行先階が上かご優先ゾーン内にある場合は、ステップ S 404 で上かごを優先かごに指定する。同様に、行先階が下かご優先ゾーン内にある場合は、ステップ S 405 で下かごを優先かごに指定する。これは通常エレベーターは最終呼びの降車階で停止・待機するため、仮に行先階が下かご優先ゾーンにある行先呼びを上かごに割当てると、明らかに降車後に待避動作を行わない限り、下かごの動作が著しく制約を受けるためである。

【0028】また、行先階が共用ゾーンある場合は、ステップ S 402 で改めて新規行先呼びを呼び発生階に応じて分類する。呼び発生階が上かご優先ゾーン内にある場合は、ステップ S 404 で上かごを優先かごに指定する。同様に、呼び発生階が下かご優先ゾーン内にある場合は、ステップ S 405 で下かごを優先かごに指定する。さらに、呼び発生階も共用ゾーンにある場合は、ステップ S 403 で呼び発生階と行先階の中心となる階が下かご優先ゾーンよりも上かご優先ゾーンに近いかどうかの判定を行う。上かご優先ゾーンに近い場合は、ステップ S 404 で上かごを優先かごに指定する。そうでなければ、ステップ S 405 で下かごを優先かごに指定する。これらは、行先呼びに応答することで発生する走行区間が上下優先ゾーンのどちらに近いかで判定するという考えに基づいている。なお、上記ステップ S 401 ~ S 405 までの手順は優先割当て設定手段 1D により実施されるものであり、各シャフト毎に実施される。

【0029】各シャフトについてステップ S 404、S 405 で優先かごが指定されると、以下ステップ S 406 ~ S 408 の手順を実施し、新規行先呼びに対する割

当てかご決定と割当て指令を行う。以上がこの発明の実施の形態 2 における呼び割当て動作の概略説明である。

【0030】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、ビル内交通を検出し、前記検出結果に応じて上下かご毎に優先ゾーンと共用ゾーンを設定するとともに、乗場で呼びが生じたときに、呼び発生階・方向と前記ゾーン設定手段の設定したゾーンに応じて優先割当てかごを設定し、前記設定された優先割当てかごに基づいて呼びに対する割当てかごを決定するようにしたので、極力衝突の可能性を未然に回避した上で良好な運転効率をあげることができるという効果がある。

【0031】また、上下かごの衝突が生じる事態を未然に検出し、前記検出時に、上下かごが受け持っている呼び状況と前記設定された優先ゾーンに応じて衝突を未然に回避するためのかご待避階を設定し、前記設定された待避階にかごを待避させるようにしたので、極力無駄な待避走行をしないようにでき、良好な運転効率をあげることができるという効果がある。

【0032】さらに、各乗場に行先階を登録できるとともに、登録された行先階毎に応答号機を乗客に予報できる機能を備えた乗場操作器を設置したので、各乗場呼びの行先階を把握した上で極力衝突の可能性を未然に回避し、または極力無駄な待避走行をしないようにでき、良好な運転効率をあげることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 におけるエレベーター群管理制御装置の全体構成の例を示すブロック図である。

【図 2】 この発明の制御対象となるエレベーターシステムの例を示す説明図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 におけるゾーン設定例を示す説明図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 1 における優先ゾーン・共用ゾーン設定手順を示すフローチャートである。

【図 5】 この発明の実施の形態 1 における呼び割当て動作の概略を表すフローチャートである。

【図 6】 この発明の実施の形態 1 における待避動作の概略を表すフローチャートである。

【図 7】 この発明の実施の形態 2 における乗場操作器の説明図である。

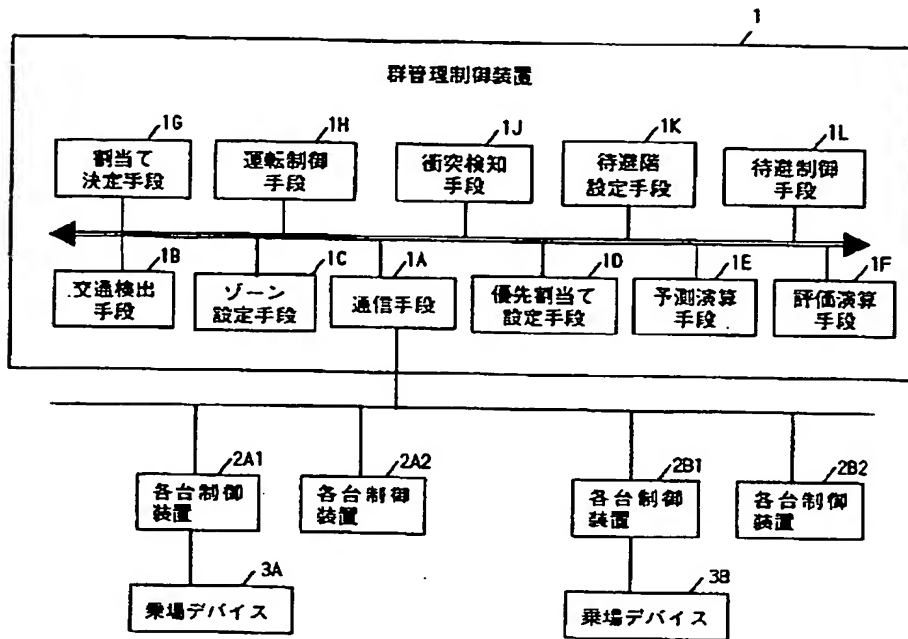
【図 8】 この発明の実施の形態 2 における呼び割当て手順の概略を表すフローチャートである。

【符号の説明】

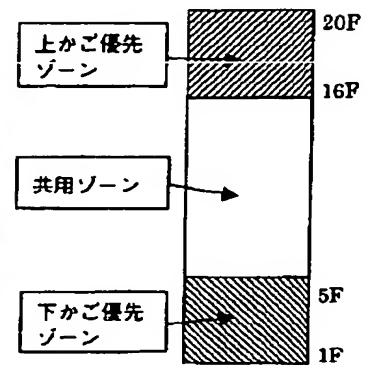
1 群管理制御装置、1A 通信手段、1B 交通検出手段、1C ゾーン設定手段、1D 優先割当て設定手段、1E 予測演算手段、1F 評価演算手段、1G 割当て決定手段、1H 運転制御手段、1J 衝突検知手段、1K 待避階設定手段、1L 待避制御手段、2A1 ~ 2B2 各台制御装置、3A、3B 乗場デバイ

ス、#A～#D シャフト、A1～D2 かと。

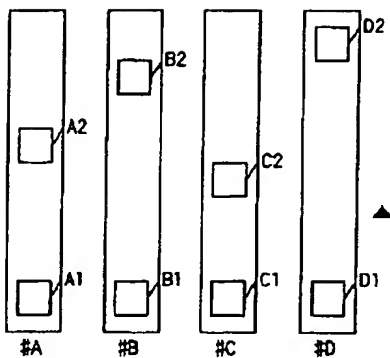
【図1】



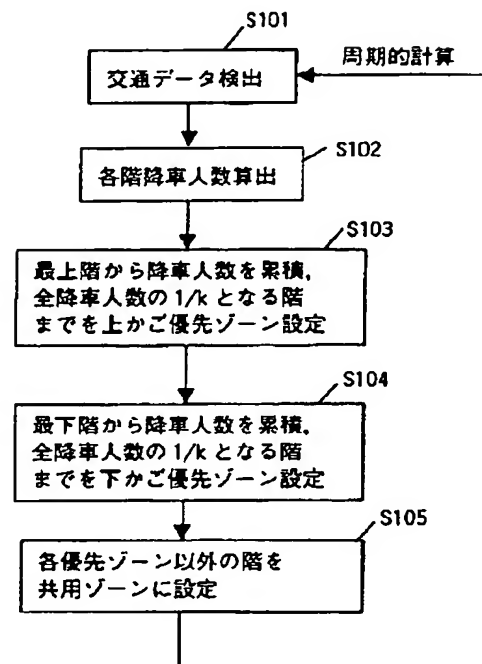
【図3】



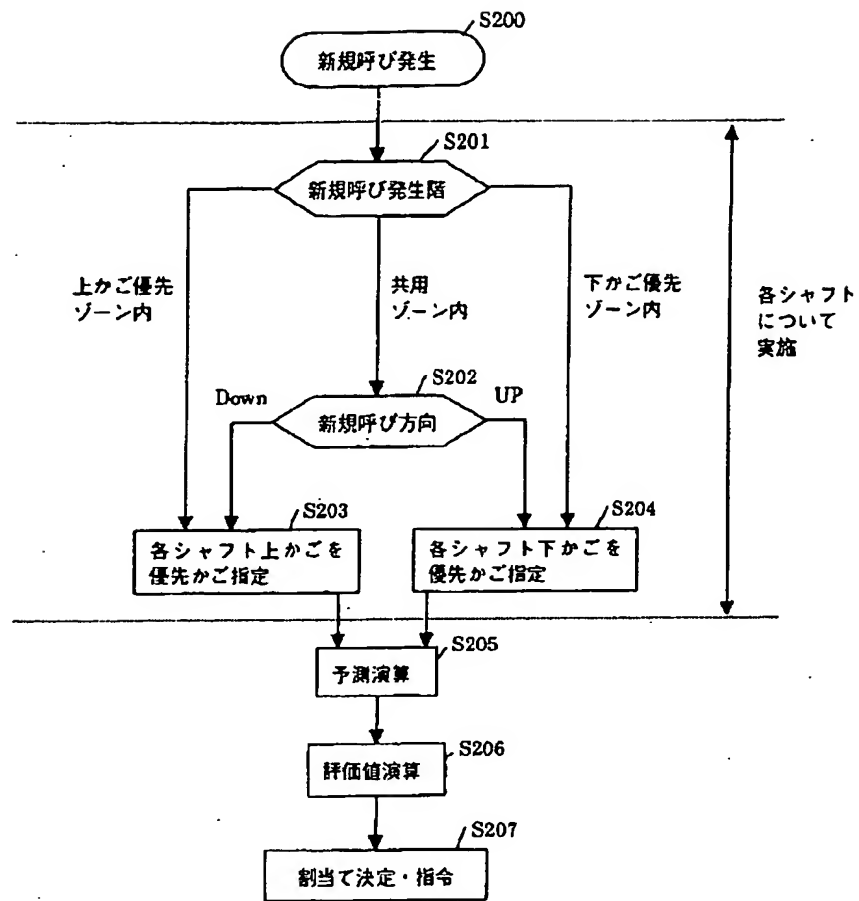
【図2】



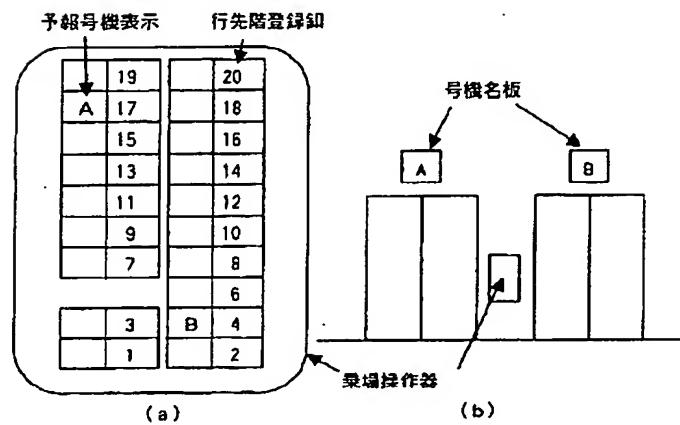
【図4】



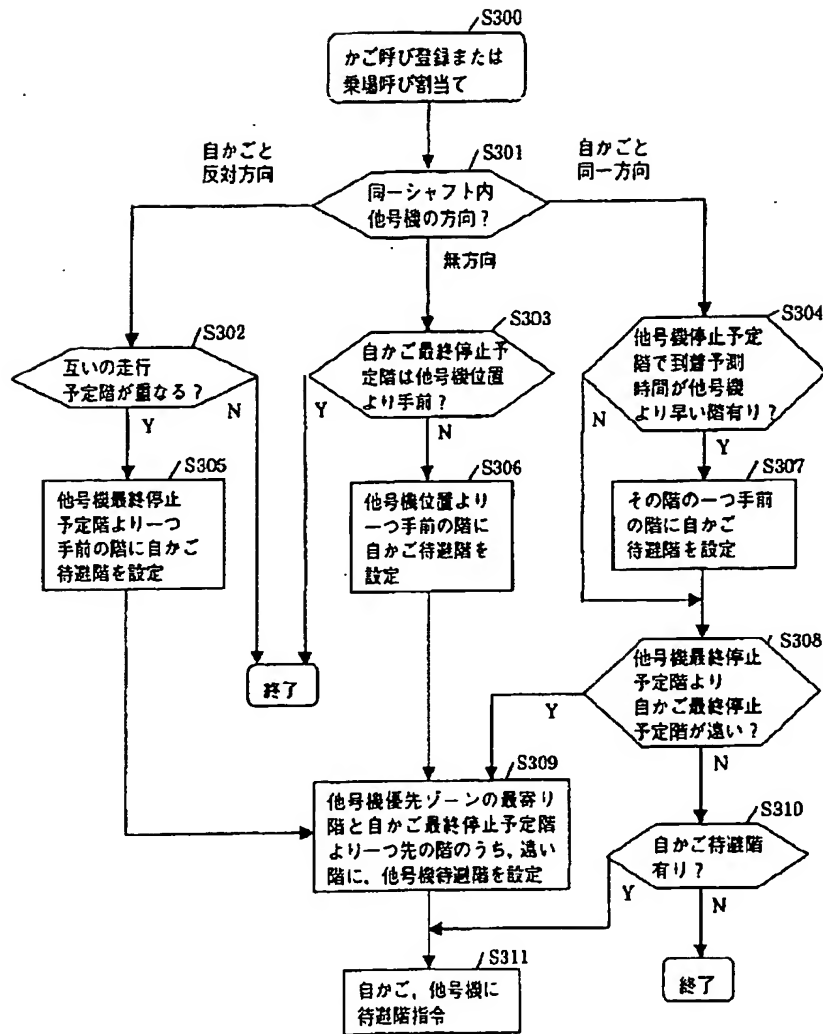
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

